

PAT-NO: JP406302794A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06302794 A

TITLE: MANUFACTURE OF SOLID-STATE IMAGE SENSING ELEMENT

PUBN-DATE: October 28, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ISOKAWA, TOSHIHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

OLYMPUS OPTICAL CO LTD

N/A

APPL-NO: JP05114213

APPL-DATE: April 19, 1993

INT-CL (IPC): H01L027/14, G02B003/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To pattern a pad window accurately without generating image sensing unevenness in the manufacture of a solid-state image sensing element having a bonding pad section in the vicinity of a photoelectric conversion section, on which an on-chip micro-lens is loaded.

CONSTITUTION: A flattening layer 12 is formed onto a solid-state image-sensing element substrate 11 containing an aluminum electrode 10, a photosensitive resin layer as a lens layer is applied and formed onto the layer 12, and rectangular patterns 13 are obtained through photolithography. A heat flow is carried out and a lens 14 is acquired, a spin-on-glass 15 is shaped on the whole surface, and a resist 16 for boring a pad window is formed onto the spin-on-glass 15. The resist 16 is patterned and a pattern 16A is formed, and a pattern 15A is obtained by etching the glass 15 while using the pattern 16A as a mask. The flattening layer 12 is etched while employing the pattern 15A as a mask, thus acquiring the pad window 17.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

DERWENT-ACC-NO: 1995-017346

DERWENT-WEEK: 199503

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Solid state image pick=up element - has pad window
formed due to etching of spin on glass pattern resulting
in resist film after formation of micro lens on substrate

PATENT-ASSIGNEE: OLYMPUS OPTICAL CO LTD[OLYU]

PRIORITY-DATA: 1993JP-0114213 (April 19, 1993)

PATENT-FAMILY:

| PUB-NO | PUB-DATE | LANGUAGE | PAGES | MAIN-IPC |
|---------------|------------------|----------|-------|-------------|
| JP 06302794 A | October 28, 1994 | N/A | 005 | H01L 027/14 |

APPLICATION-DATA:

| PUB-NO | APPL-DESCRIPTOR | APPL-NO | APPL-DATE |
|--------------|-----------------|----------------|----------------|
| JP 06302794A | N/A | 1993JP-0114213 | April 19, 1993 |

INT-CL (IPC): G02B003/00, H01L027/14

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 06302794A

BASIC-ABSTRACT:

The solid state image pick-up element has a substrate (1) in which an aluminium electrode (10) is installed. The substrate receives an overcoat of flattening layer (12). Over this arc photographically formed rectangle patterns (13) that are converted to micro lenses (14) through a heat flow. Over the entire surface, enveloping micro lenses is given a coat spin on glass (15) which is etched subsequently to form pad window (17). These windows are patterned to form resist patterns (16,16A).

ADVANTAGE - Reduces distortions in micro lens patterns since pad window generation is independently carried out. Prevents mixing of resist and micro lens due to interposing of glass layer between the two. Improves micro lens optical performance since profile contamination of micro lenses is eliminated.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/5

TITLE-TERMS: SOLID STATE IMAGE PICK=UP ELEMENT PAD WINDOW FORMING
ETCH SPIN

GLASS PATTERN RESULT RESIST FILM AFTER FORMATION MICRO LENS
SUBSTRATE

ADDL-INDEXING-TERMS:
SOG

DERWENT-CLASS: A89 G06 L03 P81 U13 W04

CPI-CODES: A12-E11B; A12-L02B2; G06-D06; G06-E; G06-E02; G06-E04; G06-G18;
L04-E05A;

EPI-CODES: U13-A01A; U13-A01X; W04-M01B5;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING:

Polymer Index [1.1]

017 ; P0000

Polymer Index [1.2]

017 ; ND01 ; Q9999 Q8684 Q8673 Q8606 ; Q9999 Q8286*R Q8264 ; Q9999

Q7512 ; K9483*R ; K9676*R ; K9529 K9483 ; B9999 B4386 B4240 ; B9999

B5436 B5414 B5403 B5276 ; N9999 N7090 N7034 N7023 ; N9999 N5856

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1995-007656

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1995-013916

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-302794

(43)公開日 平成6年(1994)10月28日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 27/14

G 0 2 B 3/00

A 8106-2K

7210-4M

H 0 1 L 27/ 14

D

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-114213

(22)出願日 平成5年(1993)4月19日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 磯川 俊彦

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

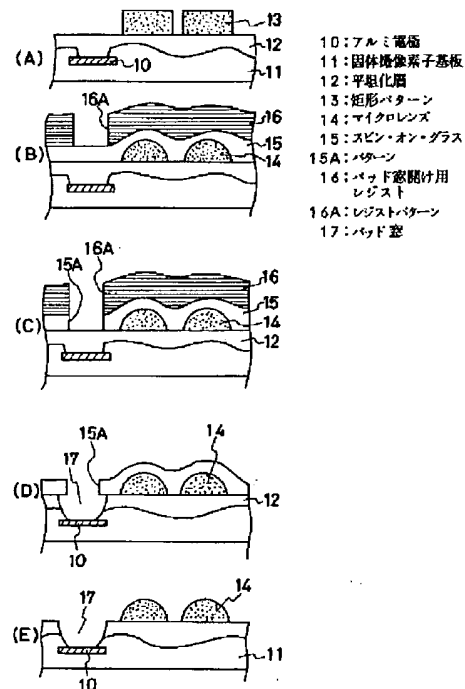
(74)代理人 弁理士 最上 健治

(54)【発明の名称】 固体撮像素子の製法

(57)【要約】

【目的】 オンチップマイクロレンズを搭載した光電変換部近傍にボンディングパッド部を有する固体撮像素子の製法において、撮像むらを引き起こすことなくパッド窓のパターニングを精度よく行えるようにする。

【構成】 アルミ電極10を含む固体撮像素子基板11上に平坦化層12を形成し、その上にレンズ層となる感光性樹脂層を塗布形成し、フォトリソグラフィーで矩形パターン13を得る。次に熱フローを施してレンズ14を得て、全面にスピン・オン・ガラス15を形成し、その上にパッド窓開け用レジスト16を形成する。次にレジスト16をパターニングしてパターン16Aを形成し、これをマスクとしてガラス15をエッチングしパターン15Aを得る。このパターン15Aをマスクとして平坦化層12をエッチングし、パッド窓17を得る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 オンチップマイクロレンズを搭載した、光電変換部近傍にボンディングパッド部を有する固体撮像素子の製法において、固体撮像素子基板上にオンチップマイクロレンズを形成したのち、該オンチップマイクロレンズ上にスピン・オン・グラス等の酸化膜を形成し、該酸化膜上にパッド窓開け用レジスト膜を形成してパターニングを行い、前記ボンディングパッド部に通じるパッド窓を形成することを特徴とする固体撮像素子の製法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、固体撮像素子の製法、特にオンチップマイクロレンズ（OML）を搭載した、光電変換部近傍にボンディングパッド部を有する固体撮像素子の製法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、オンチップマイクロレンズを搭載した光電変換部近傍にボンディングパッド部を有する固体撮像素子の製法としては、例えば、図2の製造工程図に示すような製法が知られている。この製法は、まず図2の（A）に示すように、光電変換部の近傍の固体撮像素子基板21上にボンディングパッド部としてのアルミ電極20が形成されており、このアルミ電極20を含む固体撮像素子基板21の表面凹凸を一定値以下に抑えたと共に、上部に形成するオンチップマイクロレンズの焦点距離を合わせるために、平坦化層22をスピンコートによって形成する。この平坦化層22は、光学的に透明な感光性樹脂、例えば、PMMA、PGMA等を用いる。

【0003】続いて、ボンディングパッド部のみを開口するように、平坦化層22を構成する樹脂に感度を有する波長域にてフォトリソグラフィを施し、パッド部を露出させる。そののち、図2の（B）に示すように、レンズ層となる感光性樹脂23を平坦化層22と同様にスピンコートによって形成し、次いで図2の（C）に示すように、フォトリソグラフィ及び熱フローで、マイクロレンズ24を形成すると共にパッド窓26を得るものである。なお、図示していないが、PN接合ダイオード等よりなるフォトダイオードは、各マイクロレンズ24の直下の固体撮像素子基板21中に形成されている。また、簡略化のため、カラーフィルターは図示を省略している。

【0004】また、図3の製造工程図に示す製法も知られている。この製法は、まず図3の（A）に示すように、アルミ電極30を含む固体撮像素子基板31の表面凹凸を一定値以下に抑えたと共に、上部に形成するオンチップマイクロレンズの焦点距離を合わせるために、平坦化層32をスピンコートによって形成する。この平坦化層32は光学的に透明なアクリル樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、アルキッド樹脂等で形成され、続いて連続的にレンズ層となる感光性樹脂33を、平坦化層32と同様に

スピンコートによって形成する。

【0005】次いで、図3の（B）に示すように、フォトリソグラフィ及び熱フローで、マイクロレンズ34を得たのち、パッド窓開け用レジスト35をマイクロレンズ34を含む全面にスピンコートによって形成し、フォトリソグラフィによりパッド部のパターニングを行う。続いてフッ化炭素 CF_4 と酸素 O_2 からなるプラズマでドライエッチングを行い、アルミ電極30上の平坦化層32を除去し、次いで、図3の（C）に示すように、レジスト35を剥離除去することによりパッド窓36を得るものである。

【0006】なお、この際、カラーフィルターがある場合は、フッ化炭素 CF_4 と酸素 O_2 からなるプラズマで、アルミ電極30上の平坦化層32と共にフィルター用保護膜（図示せず）を除去し、そして最後に、パッド窓開け用レジスト35を剥離除去することとなる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来の固体撮像素子の製法において、図2に示す製法では、パッド部（アルミ電極20）を露出させてパッド窓26を先に形成し、続いてレンズ層となる感光性樹脂23をスピンコートで形成するため、パッド窓26の段差部分により、感光性樹脂23のコーティングの際、塗りむらが生じ、結果的にオンチップマイクロレンズ24の形状が、図4において27で示すように、チップ内ではばらつくこととなり、撮像むら等の不具合が生ずることとなる。

【0008】また図3に示す製法では、パッド窓開け用レジスト35とレンズ34を形成している樹脂との界面で一部の両材料が混合し、パッド窓開口後、パッド窓開け用レジスト35の剥離を行っても、図5に示すように、剥離液に対して不溶な界面層35aが形成される。この界面層35aは不均一に形成されると共に透過率を減少させるので、透過率の不均一による撮像むらを増加して、歩留りを低下させる。

【0009】これに対し、2つの樹脂間に水溶性樹脂を介在させることによって、樹脂間の不溶な界面層の生成を防止することが提案されている（特開昭59-175725号公報参照）。しかし、この手法においては、パッド窓開け用レジストのパターニング後、露出した水溶性樹脂部分を水又は水を含む溶液で除去する際、サイド方向の溶解が進行するので、精度のよいパターニングが困難であると共に、パターンのリフトオフによるパッド窓開け用レジストの剥がれがダストの原因となる。

【0010】本発明は、従来の固体撮像素子の製法における上記問題点を解消するためになされたもので、パッド窓の凹凸によるレンズ層用樹脂の塗りむらが原因となる撮像むら、あるいはレンズとパッド窓開け用レジストとの間に形成される不溶な界面層が原因となる撮像むらを引き起こすことなく、パッド窓のパターニングが精度よくできるようにした固体撮像素子の製法を提供するこ

とを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段及び作用】上記問題点を解決するため、本発明は、オンチップマイクロレンズを搭載した、光電変換部近傍にボンディングパッド部を有する固体撮像素子の製法において、固体撮像素子基板上にオンチップマイクロレンズを形成したのち、該オンチップマイクロレンズ上にスピン・オン・グラス等の酸化膜を形成し、該酸化膜上にパッド窓開け用レジスト膜を形成してパターンニングを行い、前記ボンディングパッド部に

10 通じるパッド窓を形成するものである。

【0012】このようにパッド窓開け工程をマイクロレンズ形成後に行うため、レンズ形成用樹脂の塗りむらが発生しない。またマイクロレンズとパッド窓開け用レジストとの間に、スピン・オン・グラス等の酸化膜を介在させているので、マイクロレンズ形成用樹脂とレジスト膜が混合することがなく、不溶な界面層の生成を防止でき、界面層に起因する撮像むらの発生を防止することができる。

【0013】

【実施例】次に実施例について説明する。図1は、本発明に係る固体撮像素子の製法の一実施例を説明するための製造工程を示す図である。なお、図1において、簡略化のため受光部及びカラーフィルター部分の図示を省略している。まず、図1の(A)に示すように、ボンディングパッド部を構成するアルミ電極10を含む固体撮像素子基板11の表面凹凸を一定値以下に抑えたと共に、上部に形成するオンチップマイクロレンズの焦点距離を合わせるために、平坦化層12をスピンコートによって形成する。この平坦化層12は、光学的に透明な感光性樹脂を用いて形成する。次いで、熱処理等で平坦化層12を構成する樹脂を硬化させたのち、連続してレンズ層となる感光性樹脂を同様にスピンコートによって形成し、フォトリソグラフィでマイクロレンズを形成する位置に矩形パターン13を得る。

【0014】続いて、図1の(B)に示すように、矩形パターン13を構成する感光性樹脂の熱軟化点以上で熱フローを施し、マイクロレンズ14を得る。次にマイクロレンズ14を含む全面にスピン・オン・グラス15を形成し、続いてパッド窓開け用レジスト16を同様にスピンコートで形成する。次いで、フォトリソグラフィでボンディングパッド部を開口するようにパターンニングして、パッド窓開け用レジストパターン16Aを得る。続いて、図1の(C)に示すように、パッド窓開け用レジストパターン16Aをマスクとし、スピン・オン・グラス15のエッチングをバッファードフッ酸(BHF)等により行い、パターン15Aを得る。

【0015】次いで、図1の(D)に示すように、パッド窓開け用レジストパターン16Aを除去したのち、パターン15Aをマスクとして、フッ化炭素CF₄と酸素O₂

からなるプラズマでドライエッチングを行い、アルミ電極10上の平坦化層12を除去し、パッド窓17を得る。この際、スピン・オン・グラスパターン15Aはフッ化炭素CF₄と酸素O₂からなるプラズマに対して、十分なマスク性があるためプロセスマージンが大きい。そして最後に、図1の(E)に示すように、スピン・オン・グラスパターン15Aをバッファードフッ酸(BHF)等により除去することにより、オンチップマイクロレンズ14を搭載したボンディングパッド部を有する固体撮像素子が得られる。

【0016】この実施例により得られる固体撮像素子においては、パッド窓開け工程をマイクロレンズ形成後に行うため、レンズ形成用樹脂の塗りむらが原因となる撮像むらが生じない。またパッド窓開け用レジストとマイクロレンズとの間に、スピン・オン・グラスが介在することとなり、従来の製法において生じていた不溶な界面層が生成されるのを防止でき、界面層に起因する撮像むらによる歩留り低下を回避することができる。

【0017】なお、上記実施例では、マイクロレンズとレジスト膜との間に介在させるものとして、スピン・オン・グラスを用いたものを示したが、スピン・オン・グラス等の酸化膜以外でも、マイクロレンズを構成する樹脂材料と異なり、且つ平坦化層のプラズマエッチング時に、良好なマスク性を有する材料であれば、同様に用いることができる。

【0018】

【発明の効果】以上実施例に基づいて説明したように、本発明によれば、パッド窓開け工程をマイクロレンズ形成後に行うため、レンズ形成用樹脂の塗りむらが発生せず、それにより撮像むらの生じない固体撮像素子が得られる。またマイクロレンズとパッド窓開け用レジストとの間に、スピン・オン・グラス等の酸化膜を介在させたので、マイクロレンズ形成用樹脂とレジスト膜が混合することなく、不溶な界面層の生成を防止することができ、界面層に起因する撮像むらによる歩留りの低下を回避することの可能な固体撮像素子が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る固体撮像素子の製法の一実施例を説明するための製造工程図である。

【図2】従来の固体撮像素子の製法の一例を説明するための製造工程図である。

【図3】従来の固体撮像素子の製法の他の例を説明するための製造工程図である。

【図4】図2に示した従来例の問題点を説明するための説明図である。

【図5】図3に示した従来例の問題点を説明するための説明図である。

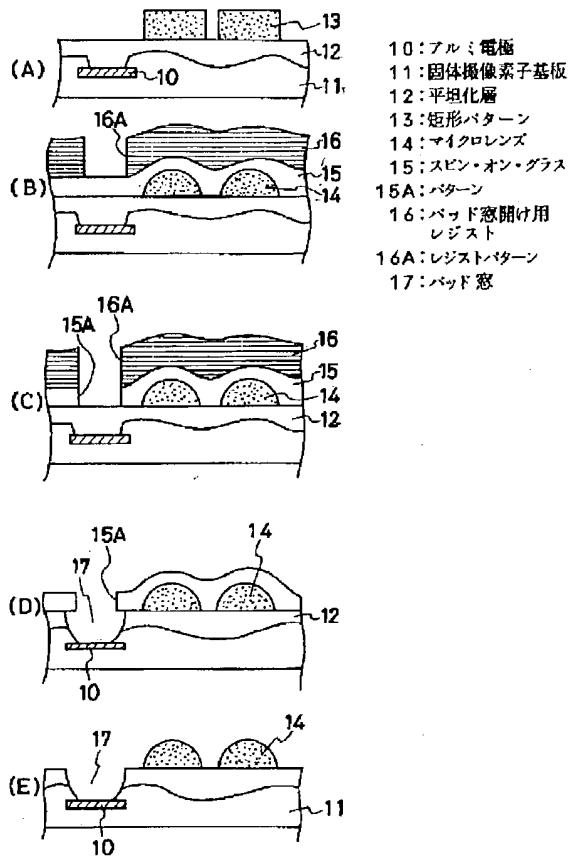
【符号の説明】

10 アルミ電極

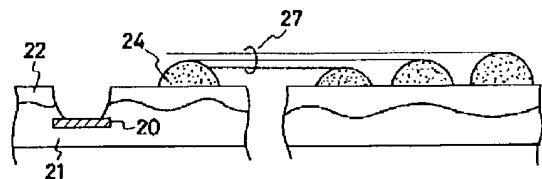
11 固体撮像素子基板

- 12 平坦化層
13 矩形パターン
14 マイクロレンズ
15 スピン・オン・ガラス

【図1】



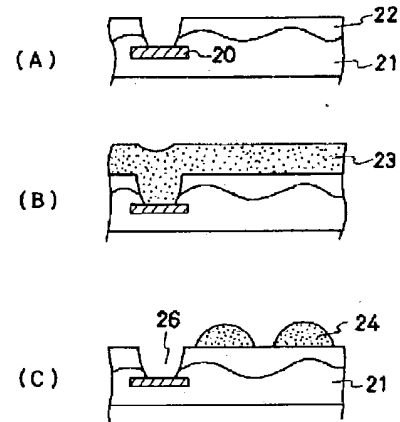
【図4】



27: マイクロレンズ形状のぼらつき

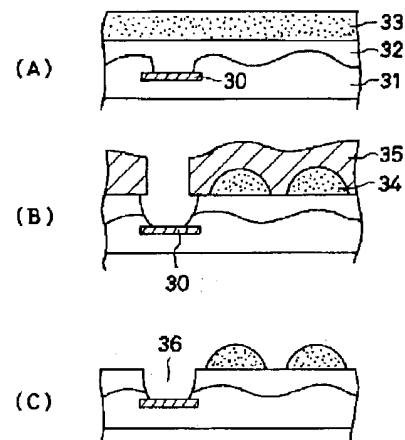
- 15A スピン・オン・ガラスパターン
16 パッド窓開け用レジスト
16A パッド窓開け用レジストパターン
17 パッド窓

【図2】



- 20: アルミ電極
21: 固体撮像素子基板
22: 平坦化層
23: 感光性樹脂
24: マイクロレンズ
26: パッド窓

【図3】

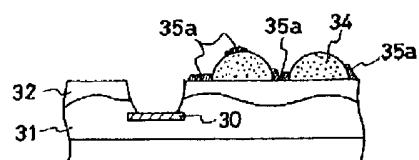


- 30: アルミ電極
31: 固体撮像素子基板
32: 平坦化層
33: 感光性樹脂
34: マイクロレンズ
35: パッド窓開け用レジスト
36: パッド窓

(5)

特開平6-302794

【図5】



35a: 不溶界面層